



Enero 2016 - ISSN: 1989-4155

## **ESTUDO DA ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE) NO ENSINO FUNDAMENTAL: A RETIRADA DE ÁRVORES NO MEIO URBANO<sup>1</sup>**

**Wellington Soares de Lima**

professorwsl@gmail.com

**Juliana de Almeida**

Julianaalmeida\_15@hotmail.com

**Lourdes Aparecida Della Justina**

lourdesjustina@gmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

**Bárbara Grace Tobaldini de Lima**

Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS)

tobaldinibg@gmail.com

### **Resumo**

No meio urbano há retirada indiscriminada de árvores, principalmente os exemplares de grande porte, devido à rachadura de calçadas, galhos em contato com a fiação elétrica, dentre outros problemas. O objetivo do presente trabalho é apresentar e discutir percepções de estudantes sobre esse tema. Para tanto se desenvolveu um módulo didático com base na abordagem CTS sobre o manejo de árvores no meio urbano. A aplicação ocorreu em uma turma de 7º ano do ensino fundamental de um colégio público da cidade de Cascavel/PR e teve a duração de 7 horas/aula. Os alunos expressaram suas ideias sobre uma possível reforma no calçadão da cidade de Cascavel/PR durante as diversas atividades. Na análise dos diálogos transcritos e nos trabalhos escritos realizados pode-se perceber que os alunos não chegaram a uma posição única. A grande maioria se mostrou favorável à reforma, mas realizaram ressalvas com questionamentos e sugestões para que essa ocorresse de forma a não prejudicar o meio e as relações ecológicas, salientando, assim, a relevância da presença das árvores nesse espaço urbano.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, CTS, arborização urbana.

### **A Study of The Methodological Approach of Teaching Aimed At Science, Technology and Society (STS) In The High School Abstract**

The Removal of Urban Trees. There is an indiscriminate removal of trees in the urban areas, especially of those ones that grow very high, once they cause cracks in the sidewalks, their branches touch the electrical wiring, among other reasons. The aim of this work is to present and discuss students' perception concerning this topic. For that, the development of a didactic module framed based on the STS (Science-Technology-Society) approach about the management of urban forestry was designed. The application of the planned activities occurred with a classroom of the 7<sup>th</sup> school year of a public high school in Cascavel-PR, along 7 hours of classes. The students expressed their ideas about the possible renovation of the promenade of the city during the different activities done along the classes. Once analyzing their speeches, and also the writings done along the classes, one can see that they did not get to just one unique position concerning the topic in discussion. Most of them supported the project of renovation, but also expressed their questions and suggestions concerning the importance of the execution so that the environment could be preserved, as well as the ecological relations, showing in this way the relevance of the presence of the trees in this urban space.

**Key words:** Teaching of Science; STS (CTS- in Portuguese); urban forestry.

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

## Introdução

Não há dúvidas de que os processos ecológicos realizados por plantas, como o aumento da umidade do ar e uma melhor sensação térmica (SILVEIRA e PEREIRA, 2011), auxiliam nos mais diversos aspectos ambientais, favorecendo a qualidade de vida, como enfatizam Nicodemo e Primavesi (2009). Porém, como tais autores descrevem, a retirada e a poda de árvores interferem e geram determinados efeitos, em uma comunidade ecológica, que podem não ser benéficos. Entre estes está o aumento térmico intenso durante o dia e, conseqüentemente, com o calor, o aumento da taxa evapotranspirativa, reduzindo a disponibilidade de água no solo e no ar.

Devido a estes problemas, os serviços de retirada e poda devem ser realizados apenas por profissionais qualificados e responsáveis técnicos. Este serviço, quando realizado de forma correta, favorece o equilíbrio entre a comunidade arbórea e o espaço físico, sendo que ambos devem existir de forma simultânea e agradável para a população (CASCAVEL, 2014).

Contudo, Seitz (1996) relembra que a poda não deixa de ser uma agressão, pois o organismo possui seu metabolismo e seus sistemas de defesa preparados para os inimigos naturais e esses são alterados assim que a ação do ser humano é realizada. Isso leva o organismo a ter que readaptar-se à alteração e reencaminhar parte do seu sistema e metabolismo para outras funções que não seriam necessárias caso a poda não tivesse ocorrido. Monico (2001) afirma que, após uma retirada de árvores, normalmente serão plantadas outras e, possivelmente, essas serão espécies exóticas, que já existem em uma quantidade proporcionalmente maior em relação às quantidade de árvores nativas nas áreas urbanas. Segundo esta autora, as árvores de grande porte são rejeitadas pela sociedade devido à cultura já existente e acabam sendo substituídas por espécies de médio e pequeno porte.

Quando uma notícia sobre qualquer desastre ambiental é exposta, relatam Luccas e Silva (2010), logo se percebe certa preocupação por parte da população, pois, na maioria das vezes, os desastres ocorreram em função da ação humana, porém a educação ambiental ainda não conseguiu fazer com que o ser humano possua uma ação contrária ao desastre, permanecendo sua conduta apenas na manifestação da preocupação.

Dessa forma cabe realizar uma discussão e reflexão sobre o assunto, com o intuito de sensibilizar e construir a ética ambiental, a qual promoverá uma visão crítica das atitudes do ser humano no meio, com vista à produção de conforto, ao desenvolvimento tecnológico, à conservação ambiental e às necessidades realmente efetivas, já que o comportamento humano contemporâneo volta-se ao estabelecimento de relações entre estes fatores (ROVANI, 2010).

O ser humano – como componente no meio –, segundo Fontoura (2013), precisa saber a melhor maneira de contribuir com o ambiente e conservá-lo, tendo ciência de que esta preocupação e responsabilidade não são incumbências apenas dos órgãos públicos, mas, sim, das atitudes da comunidade e da ação do próprio indivíduo.

Diante da problematização sobre a ação humana no meio, desenvolveu-se um módulo didático que manteve seu foco nas interações entre o ser humano e a comunidade arbórea nos centros urbanos. Para as atividades, fez-se o uso de outros estudos para enriquecimento das discussões, por meio de conteúdos de ecologia, como: interações ecológicas, espécies nativas, exóticas e invasoras, relações da comunidade arbórea com fatores abióticos e reconhecimento de espécies no ambiente escolar. O objetivo do desenvolvimento do módulo foi instigar o aluno a desenvolver sua criticidade relacionada a aspectos ambientais que poderiam passar despercebidos dentro do seu cotidiano. Essa criticidade possibilita despertar no aluno o interesse pela relação entre preservação, desenvolvimento e sustentabilidade, formando um cidadão ativo socialmente.

A realização do módulo pautou-se na proposta de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a qual está relacionada com as interações interdisciplinares propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2008). Para a concretização das aulas, nessa visão de ensino CTS, fez-se uso de 5 passos que são descritos por Santos e Mortimer (2002) e que foram utilizados como um modelo de encaminhamento e direcionamento das aulas, sendo eles:

- (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

Essa proposta oportuniza a discussão de temas sociais que, de acordo com Santos (2012), remetem a recursos tecnológicos e direcionam a conceitos científicos que, por sua vez, auxiliarão na

compreensão desses artefatos e da sociedade, fazendo com que o indivíduo possa relacionar a ciência e a tecnologia à sua vivência. Percebe-se que a ciência, a tecnologia e a sociedade estão amplamente vinculadas uma às outras de forma dinâmica e complementar.

Segundo Santos e Mortimer (2002), é de fundamental importância a participação dos alunos dentro dessa proposta, já que ela estará propiciando-lhes uma posição crítica e ativa na sociedade a qual estão inseridos, ou seja, a investigação científica e tecnológica estabelece relações com o contexto social, histórico e político dos alunos.

Nesse sentido, com esse trabalho, buscamos apresentar e discutir algumas percepções de estudantes sobre o tema “arborização urbana”. Tais percepções foram levantadas mediante a gravação e análise de discussões em sala de aula, em que se incentivou o confronto de ideias e o estabelecimento e convivência de visões diferentes no contexto escolar.

### **Desenvolvimento do módulo didático**

O módulo didático foi planejado dentro do contexto do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/Biologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e desenvolvido em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino na cidade de Cascavel/PR, no decorrer de 7 horas/aulas. Para seu desenvolvimento fez-se uso de imagens, vídeos e estudo do meio, além de debates em sala de aula. Ao todo participaram do desenvolvimento desse módulo 30 alunos, 2 professores pibidianos (bolsistas do programa PIBID e aplicadores do módulo) e a professora de Ciências da turma. Para a citação das falas dos participantes, optou-se pela utilização da letra A (aluno), seguida de um número correspondente ao aluno (ex: A1-A30). A análise dos enunciados dos alunos tornou-se possível a partir das gravações em vídeo ocorridas durante as aulas e a produção de uma carta que foi realizada ao final do desenvolvimento do módulo didático.

É importante mencionar que a pesquisa feita possui caráter qualitativo, tendo em vista que a mesma procurou compreender as diferentes perspectivas de sujeitos inseridos em um ambiente natural, e buscou-se minimizar as pressuposições adquiridas *a priori* (GODOY, 1995).

Na primeira aula mostrou-se aos alunos uma imagem na qual se via uma árvore com uma placa pregada com o texto: “corta-se árvore” e um número de telefone logo abaixo. Ao mostrá-la, pediu-se aos alunos o que eles pensavam sobre aquela imagem e, de um modo geral, eles concordaram que a placa não deveria estar presente em uma árvore.

Mostrou-se também um vídeo onde o IAP (Instituto Ambiental do Paraná) autorizou o corte/retirada de centenas de árvores para a duplicação de uma rodovia, e o responsável se comprometia com o plantio em outro local de 10 árvores para cada espécime retirado. Ao questionar os alunos sobre o que eles pensavam sobre tal fato, os mesmos apresentaram diferentes opiniões: em contra e a favor; além disso, colocaram em pauta se realmente haveria o replantio informado.

Após a discussão foi entregue aos alunos uma reportagem sobre uma reforma no calçamento da cidade de Cascavel/PR, de onde seriam retiradas diversas árvores existentes. Realizou-se a leitura do material em conjunto. Terminada a leitura, questionou-se: Vocês são contra ou a favor? Por quê? A fauna será afetada? E a flora? Como? E o homem? O solo, o vento e outros fatores sofrerão alguma mudança? O professor apenas instigava os alunos por meio das perguntas, de acordo com as respostas, e as discussões ficavam entre eles mesmos, já que as opiniões começaram a divergir.

Na aula seguinte, lembrou-se o que havia sido discutido na aula anterior e montou-se no quadro, com a ajuda dos alunos, uma tabela sobre os pontos positivos e pontos negativos na reforma do calçamento da cidade. Nessa atividade, os alunos encontraram maior dificuldade em estabelecer pontos negativos na reforma, portanto, coube ao professor formular perguntas, instigando o desenvolvimento das respostas.

Os alunos foram levados para o ambiente externo da sala de aula, no pátio, para uma discussão sobre as espécies e árvores presentes no próprio âmbito escolar. A primeira árvore vista foi um legustre, com as raízes extremamente expostas, chegando a quebrar o piso bruto em seu entorno. Discutiu-se com os alunos o motivo daquelas raízes tão expostas e os mesmos apresentaram a hipótese de ser para absorção de água. A árvore também apresentava diversos organismos em interação, como musgos, líquens e outras plantas, e questionou-se se aqueles organismos estavam causando algum ato prejudicial para a árvore.

Em outra espécie, de nome popular sibipiruna, as interações ocorridas da árvore com outros organismos foram também discutidas, questionando se elas poderiam ocorrer da mesma forma no legustre. Após essa discussão, em outro indivíduo de legustre, foram percebidas algumas das interações ocorridas no sibipiruna e discutiu-se, também, a ideia de a raiz, nesse outro indivíduo, praticamente não estar exposta devido ao fato de, ao seu redor, não haver qualquer componente que impedisse a passagem de água para o solo. Na observação à árvore chamada popularmente de

pata-de-vaca, expôs-se aos alunos as associações presentes em seu caule – as quais seriam líquens – e questionou-os se havia ali algo prejudicial para alguma das espécies, tanto a árvore quanto o líquen. A respeito do espécime jacarandá que se observou, questionou-se os alunos sobre as interações com outros organismos, porém o visto até então não incluía qualquer ser do reino dos animais. Neste espécime, contudo, um dos alunos retirou um pedaço de madeira que estava pregado ao caule da árvore, mostrando várias espécies diferentes de insetos, assim pode-se reforçar o fato da interação das árvores com os mais variados organismos, sendo elas local de abrigo, reprodução e vivência de algumas espécies.

Na terceira aula foram discutidos alguns conceitos de ecologia, considerados como essenciais para futuros debates no decorrer do módulo. O primeiro deles foi “espécie exótica”. Na abordagem a essa concepção se perguntou aos alunos o que eles acreditavam ser o termo. Por meio das respostas, chegou-se ao conceito, que foi apenas organizado e descrito no quadro. Da mesma forma questionou-se o que seria “espécie nativa”. Discutiu-se o conceito e, no momento da estruturação do conceito, surgiu a dúvida sobre o que seria uma zona de dispersão. Por meio de perguntas, os alunos foram instigados a encontrar a resposta do que seria o termo, por meio de suas reflexões e, também, de que forma ela ocorria. O conceito de “espécie exótica invasora” não foi descrito completamente pelos alunos, cabendo, então, a mediação e exemplificação dos professores para que os alunos conseguissem chegar a uma conclusão. O conceito de “relações interespecíficas” foi trabalhado pelo sentido das palavras separadamente, questionando os alunos o que seriam “relações”, o que seria “inter” e “específica”, sendo assim, ao se discutir os fragmentos da expressão, os próprios alunos já realizaram as associações necessárias para a formulação do conceito geral.

Uma das atividades solicitadas aos alunos foi a da escolha de um dos espécimes, vistos na visita ao pátio da escola, para que realizassem uma investigação no laboratório de informática a partir de um roteiro, como exemplificado no Quadro 1.

| ROTEIRO PARA ATIVIDADE DE PESQUISA  |  |
|---|--|
| Sobre a árvore escolhida discuta:   |  |
| - Frutífera? De que tipo é o fruto?   |  |
| - Possui raiz exposta? É normal possuir essas raízes?                               |  |
| - Como são suas folhas? Caem facilmente?  |  |
| - Possui boa estabilidade ou é facilmente derrubada por vendavais?                  |  |
| - Essa árvore possui alguma utilidade medicinal?                                    |  |
| - Alguma utilidade industrial?  |  |
| - Ela é nativa do nosso estado ou país? Ou é exótica? De onde?                      |  |
| - Esta árvore faz interação com outros organismos (animais, plantas, fungos, etc.)? |  |
| - Como você classificaria a importância desta espécie?                              |  |
| - Vocês recomendariam o uso desta espécie para ser plantada no calçadão?            |  |

**Quadro 1:** Roteiro para atividade no laboratório de informática. Fonte: elaborado pelos Autores.

Após a pesquisa, os alunos foram orientados à produção de cartazes sobre o espécime estudado para apresentação aos outros alunos. Essas ocorreram durante as aulas no ambiente externo, abaixo da árvore escolhida por cada grupo. Após cada exposição, os alunos eram questionados sobre as interações do espécime, sua importância e se recomendariam seu plantio no calçadão da cidade de Cascavel/PR.

Ao retornar para a sala de aula, montou-se, com a ajuda dos alunos, uma tabela no quadro-negro sobre os espécimes apresentados. O quadro que se fez era composto pelos itens: nativa ou exótica; utilidade industrial/medicinal; interações; recomendação do uso no calçadão; tipo de raiz. Em seguida, os alunos também foram questionados sobre a retirada e poda de árvores, se acreditavam ser correto, se ela era realizada da maneira correta e o destino destas madeiras. Mostrou-se aos alunos um vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=wlwW2YT3wew>) no qual se vê árvores inteiras passando por um triturador e se discutiu com os alunos qual era o destino das árvores retiradas e dos galhos resultados da poda na cidade de Cascavel.

Apresentou-se também aos alunos outro vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=8QK29wFc3oo>) sobre o replantio de árvores de médio porte, no qual se apresentava uma determinada máquina que retira a árvore inteira de um local e a replanta em outro local antes preparado. Juntamente com os alunos discutiu-se a importância desse replantio e possíveis problemas que poderiam ocorrer ao organismo que foi replantado.

Na última aula, foram distribuídas aos alunos diferentes reportagens sobre distintas situações a respeito do corte de árvores no meio urbano e, após a leitura individual desses textos, os alunos puderam explicar do que se tratava cada reportagem. Feitas as explicações, os alunos foram

divididos em dois grupos: um grupo que se posicionava a favor da reforma no calçadão e outro contra ela. Explicou-se para os alunos a proposta do debate e foram realizadas discussões sobre três temas: espécie exótica e invasora, infiltração do solo e relações ecológicas. Os demais temas (benefícios para comunidade em geral, malefícios para a comunidade em geral, importância geral, corte de árvores e replantio) não foram trabalhados em razão do tempo utilizado para a atividade.

Como última atividade do módulo didático, solicitou-se aos alunos a produção de uma carta direcionada ao prefeito da cidade de Cascavel/PR, expondo a opinião construída por eles, até o momento, sobre a reforma do calçadão, apresentando argumentos que poderiam ser contra ou favoráveis à retirada das árvores.

## **Resultados e discussões**

Segundo Jófili (2002), as opiniões dos alunos contribuem para que as ideias sejam confrontadas a todo instante com contra-argumentos por parte do professor e de outros colegas, promovendo confrontos intelectuais que instigam a reflexão, gerando um “desequilíbrio” de pensamento o que favorecerá ao aluno buscar uma forma de reestabelecimento deste “equilíbrio” cognitivo. Estes confrontos cognitivos individuais puderam ser observados durante todas as discussões, nas quais os alunos acabavam, que por vezes, contradizendo-se e analisavam, então, o que eles gostariam de expressar de fato.

Durante todas as discussões percebeu-se a necessidade do professor, a todo instante, questionar os alunos e instigá-los a debaterem sobre o tema trabalhado. Isso fez-se mesmo quando o aluno apresentava com convicção sua resposta. Assim, utilizavam-se argumentos contrários para que o aluno refletisse e compreendesse que, dentro da Ciência, nunca existirá uma verdade absoluta. Segundo Müller (2002), a prática educativa de questionar os alunos não é uma tarefa fácil e é classificada como uma arte, tendo em vista que toda e qualquer arte é aperfeiçoada por meio da prática. Ainda de acordo com a autora, o professor, durante a prática reflexiva do aluno, deve-se manter neutro, praticamente sem intervenção de pensamentos, apenas instigando os alunos e levando-lhes problemas atuais sociais, fazendo com que eles, por meio de sua “curiosidade natural”, sejam sujeitos de sua própria reflexão.

Durante a discussão sobre a reportagem a respeito da reforma no calçadão, um dos alunos expressou uma frase significativa: “Estamos lendo sobre o corte de árvores, lendo no papel que um dia já foi uma árvore.” (A1).

Percebe-se que a presença das questões ambientais na sociedade desencadeia diversas preocupações ambientais e gera um estado de obrigação nos cidadãos em se posicionar frente aos problemas ambientais, mostrando a importância desse posicionamento e das ações responsáveis para manter o ambiente saudável (REIS; SEMEDO; GOMES, 2012). Assim, percebe-se a importância do reconhecimento de determinados ambientes mediante estudos do meio, por exemplo, para que o indivíduo valorize-os devido às relações ecológicas.

A saída de campo é uma prática pedagógica em que o aluno e o professor estão sujeitos a qualquer decorrência do meio, como ocorrido durante a aula, na retirada de um pedaço de madeira que estava pregado na árvore, expondo uma diversidade de organismos, ou a presença de um fungo no chão, que havia caído da árvore objeto de estudo. Apesar disso, como expõe Oliveira (2013), essa deve ser uma prática planejada, porém o professor deve estar ciente de que poderão existir muitos fatos que se desviam do esperado, e ele deve estar preparado para mediar o debate que venha a ocorrer durante o estudo do meio.

Tal estudo, mesmo que feito no ambiente escolar, foi de grande valia para a pesquisa que desenvolvemos, tendo em vista que a maioria dos alunos não reconhecia as espécies arbóreas existentes no local por onde passavam todos os dias. Além disso, essa atividade contribuiu para que os alunos tivessem um contato com a natureza, contribuindo para uma possível sensibilização ambiental e conservação de espécies, mesmo que esta atividade tenha sido apenas de “reconhecimento” (OLIVEIRA, 2012).

O debate solicitado pelo professor pibidiano, no qual a metade da turma seria contra a reforma no calçadão da cidade e a outra metade seria a favor dela, foi uma atividade muito produtiva e acrescentou aos alunos um conhecimento mais crítico e reflexivo, pois as opiniões e divergências foram tratadas e formuladas por eles, conforme fragmento de diálogo apresentado na sequência.

Grupo a favor: Por que vocês acham que as árvores nativas e exóticas devem ficar lá sabendo que elas serão replantadas em outro lugar?

Grupo contra: Porque aquelas árvores podem ser patrimônio histórico.

Grupo a favor: Mas as árvores que serão replantadas vão crescer e também podem se tornar patrimônio histórico.

Grupo contra: O problema não é esse, nós sabemos que serão replantadas em dobro, só que o problema é que como serão replantadas em dobro terá um processo mais demorado.

Percebeu-se a facilidade com que os alunos argumentavam e apresentavam suas opiniões. Não houve necessidade de grandes interferências por parte do professor, pois os alunos conseguiram expressar suas ideias e seus argumentos também eram coerentes com o solicitado. Pode-se observar, também, que os alunos estabeleceram relações com o contexto histórico-cultural, mostrando que todo argumento é formado a partir da prática social do aluno.

Nas outras discussões, referentes a outras perguntas, os alunos ainda estabeleceram relações com a tecnologia das calçadas ecológicas, com o processo de infiltração e as implicações que ocorreriam no caso da retirada das árvores, como habitat de muitos organismos e a ação do vento sem essas “barreiras naturais”.

Um aspecto interessante observado no debate foi o fato de que, mesmo os alunos que estavam no grupo contra ou no grupo a favor, por vezes eles se surpreendiam ao perceberem que pensavam contrariamente ao seu grupo, mostrando, desse modo, que uma opinião absoluta não existia.

A última atividade designada para os alunos foi a escrita da carta, em cujo conteúdo estariam desenvolvidos os pensamentos e as ideias dos alunos acerca do tema trabalhado. Os alunos conseguiram expressar a opinião de serem a favor da reforma do calçadão de Cascavel:

[...] visto que observei a necessidade da troca das calçadas, pois estão irregulares para idosos, cadeirantes e crianças [...] muitas espécies de árvores plantadas são ou já estão inadequadas. (A5)

[...] sou favorável, pois a reforma trará muitos benefícios à população, desde a diminuição dos casos de alergia até a redução dos acidentes devido à ampliação das ruas, melhorando o fluxo de veículos [...]. (A6)

O calçadão vai melhorar e vai ficar bem bonito com calçadas ecológicas e sem as árvores com as raízes expostas. (A7)

Cerca de 4 alunos foram totalmente contra a reforma, e esses conseguiram organizar argumentos significativos, como nos fragmentos apresentados na sequência:

O senhor propôs a retirada das árvores da mesma, para que haja mais espaço para circulação de pessoas, porém neste mesmo local encontra-se o habitat de várias espécies de animais. Animais como estes não vão encontrar lugar para morar e por consequência disto vão acabar perecendo. (A8)

[...] eu não sou a favor por causa das árvores que serão cortadas. Eu sei que vão replantar outras só que tem os animais, a poluição que vai ficar durante a construção, as pessoas que irão ficar doentes por causa da construção. (A9)

Apesar dos argumentos favoráveis e contrários, muitos dos alunos deixaram recados, recomendações e questionamentos ao prefeito referentes à reforma, mostrando que existia uma preocupação ecológica com o meio a ser alterado:

Gostaria muito, Sr. Prefeito, que houvesse um grande incentivo por parte do poder público para a escolha correta de espécies a serem plantadas no calçadão. (A5)

Sugiro que permaneça um espaço amplo para calçadas e seja construída uma ciclovia, pensando nos ciclistas e pedestres. (A6)

Dizem que cada árvore que for arrancada serão replantadas, dez a mais da mesma espécie. Isto é verdade ou só calúnia? (A10)

[...] E nessas árvores existem animais que vivem nela. Só quero que o senhor preserve esses animais. (A11)

Percebeu-se, como um todo – com as análises das cartas –, que os alunos conseguiram estabelecer relações entre prós e contras da reforma no calçadão da cidade. Muito dos alunos focaram em alguns aspectos e grande parte não se mostrava totalmente contra ou a favor da ação.

## Considerações finais

A discussão ocorrida durante todas as aulas foi de fundamental importância para a construção da opinião do aluno. Com a análise das cartas e observação do debate, verificou-se que os alunos conseguiram estabelecer relações históricas, culturais, científicas e tecnológicas, ainda que esta última não foi amplamente citada.

Pode-se observar que as discussões em sala de aula contribuíram para uma exposição da diversidade de pensamentos dentro de um mesmo ambiente, aprimorando atitudes de respeito com relação a uma opinião que viesse a ser contrária.

A discussão e o desenvolvimento de argumentos durante o debate, por parte dos alunos, demonstrou que estes possuem total coerência em estabelecer relações sociais, científicas e tecnológicas e a ação do professor nesta perspectiva de ensino foi a de mediador e instigador.

Neste ponto, ao se trabalhar o CTS percebeu-se uma fácil interação dessa proposta com o Ensino por Investigação (EPI) no qual questões problemas são apresentadas aos alunos e os mesmos iniciam sua busca pelo conhecimento, construindo um saber a partir de seus conhecimentos prévios e teóricos por meios de discussões, reflexões, apresentação de hipóteses e experimentação (AZEVEDO, 2004). Segundo expressa Azevedo (2004), a investigação científica deve partir do aluno com acompanhamento do professor, o qual instigará o aluno e o levará a compreender o motivo da investigação do fenômeno que lhe foi proposto. Este fenômeno deve despertar o interesse do aluno e o professor deve estimular sua participação, tornando o aluno um indivíduo ativo no seu processo de aprendizagem, assim que este poderá agir sobre o objeto de estudo e estabelecer relações com o seu cotidiano.

O professor, na perspectiva CTS, é aquele que oferecerá para os alunos todas as informações necessárias para a construção de um conhecimento que estabelece relações entre o social (histórico e cultural), o científico (teorias e conceitos) e o tecnológico (produto). Na execução desse estudo, ao se trabalhar juntamente o EPI, o professor é consciente de que não expressará, em momento algum, sua opinião e que o aluno é o autor de seu próprio conhecimento, além de que o aluno, por meio da investigação, elencará hipóteses, realizará testes e construirá seus próprios conceitos. O aluno, ao questionar o professor, pode receber como resposta outra pergunta, fazendo com que reflita ainda sobre seu próprio questionamento.

A criticidade dos alunos deve levá-los a agir diretamente na sociedade, tornando-os um componente do próprio objeto de estudo, de forma que estes compreendam as ações ocorridas no meio em relação a eles e as ações cometidas por eles em relação ao meio.

O principal objetivo do trabalho foi alcançado, pois, embora tenhamos observado algumas dificuldades dos alunos em se apresentar contra ou a favor a reforma no calçadão, o aspecto ecológico foi discutido de forma ampla por todos os alunos e por meio da escrita das cartas se percebeu a formação de um cidadão crítico e ativo na sociedade da qual este faz parte, o qual determina sua opinião, mas apresenta questionamento e dúvidas contrárias a sua opinião.

A ciência nunca terá uma verdade absoluta e cabe aos professores, em conjunto com os alunos, construir uma sociedade na qual se tenha o conhecimento de que suas relações são íntimas com a tecnologia e a ciência e que todo e qualquer indivíduo faz parte deste meio, alterando-o ou sendo alterado por ele.

Assim, a temática do corte/retirada de árvores, como uma tecnologia, deve ser amplamente explorada e estudada de acordo com os conhecimentos científicos. Além disto, as discussões sempre serão de grande valia para que se possa desenvolver estratégias de manejo que beneficiem o desenvolvimento sustentável das interações da comunidade arbórea e a sociedade. Os debates em sala também garantirão o confronto cognitivo de cada aluno, instigando a reflexão individual e a construção de uma posição crítica.

## Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**, 138f., Brasília, 1998.

CASCADEL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Quem pode realizar o corte de árvores situadas no calçadão?** Disponível em [http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/sub\\_pagina.php?id=82](http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/sub_pagina.php?id=82), acesso em 01/11/2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **A poda deve ser realizada?** Disponível em [http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/sub\\_pagina.php?id=112](http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/sub_pagina.php?id=112), acesso em 01/11/2014.

FONTOURA, Leandro Nazareth Jerônimo. Planejamento urbano-ambiental: o uso e ocupação do solo no Distrito Federal. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 01, n. 05, 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: FGV-EAESP, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

JÓFILI, Zélia. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola, **Educação: Teorias e Práticas**, Recife: UNESP, v. 02, n. 02, p. 191-208, 2002

LUCCAS, Mariéli; SILVA, Carlos Antônio. A educação ambiental não-formal: algumas propostas. **Revista Vivências**. Erechim: URI, v. 06, n. 10, p. 15-20, 2010.

MONICO, Ilza Maria. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP**: um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental. 2001, 184f., Dissertação, Mestrado em ciências, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2001.

MÜLLER, Luiza de Souza. A interação professor-aluno no processo educativo. **Revista Integração**. São Paulo: Piracicaba: USJD, v. 08, n. 31. p. 276-280, 2002.

NICODEMO, Maria Luiza Franceschi; PRIMAVESI, Odo. **Porque manter árvores na zona urbana?** São Carlos: Embrapa pecuária sudeste, 2009.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Revista Alexandria**. Florianópolis: UFSC, v. 06, n. 02, p. 163-190, 2013.

OLIVEIRA, Daiane Krewer; ANTUNES, Michelle da Silva; SOARES, Briseidy Marchesan. Saída de campo: a atividade que possibilita explorar uma diversidade de conteúdos no meio ambiente. In: Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, II, 2012, Santo Ângelo. **Anais CEICITEC**. Santo Ângelo: URI, 2012 p. 27-29.

PARANÁ. Secretaria de Estado da educação do Paraná, **Diretrizes curriculares da educação básica**: ciências, 88f., Curitiba, 2008.

REIS, Luiz Carlos Lima; SEMÊDO, Luzia Teixeira de Azevedo Soares; GOMES, Rosana Canuto. Conscientização ambiental: da educação formal a não formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**. Vassouras: FORPROEX, v. 02, n. 01, p.47-60, 2012.

ROVANI, Anatórcia. Ética ambiental: a problemática concepção do homem em relação a natureza. **Revista Vivências**. Erechim URI, v. 06, n. 11, p. 41-48, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – pesquisa em educação em ciências**. Belo Horizonte: CECIMIG, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SEITZ, Rudi Arno. Poda de árvores. In: Curso em Treinamento sobre Poda em Espécies Arbóreas Florestais e de Arborização Urbana, I, 1996, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FUPEF, 1996, p. 1-27.

SILVEIRA, Marcos Henrique Dias; PEREIRA, Lucilene Ribeiro. Influência da arborização urbana no microclima de duas áreas na região central de Rondonópolis – MT. **Enciclopédia Bioesfera**. Goiânia: Centro Científico Conhecer, v. 7, nº 13, 2011.